

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-220063

(43)Date of publication of application : 26.08.1997

(51)Int.Cl.	A23L 1/10
	A23L 1/10
	A23G 3/00
	A23L 1/16

(21)Application number : 08-323143

(71)Applicant : LIFE ADVANCE KENKYUSHO:KK

(22)Date of filing : 03.12.1996

(72)Inventor : KATO YOSHINOBU
HOSODA SHINYA

(30)Priority

Priority number : 07323045 Priority date : 12.12.1995 Priority country : JP

(54) ADDITIVE FOR MODIFYING SURFACE LAYER OF STARCH-BASED FOOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve surface layer qualities such as hot water swelling resistance, disintegration, texture, etc., of a starchy food such as rice cake, by adding a specific protein, transglutaminase and water to raw material flour for a starchy food.

SOLUTION: Raw material flour for a starchy food is mixed with (A) at least one of gelatin, egg white, casein and gluten, (B) transglutaminase and (C) water into a kneaded material, which is heat-treated to give the objective starchy food suitable as a food cooked together such as a dish cooked in a pot at the table and a retort food, capable of suppressing elution of starch and not causing disintegration by boiling.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-220063

(43) 公開日 平成9年(1997)8月26日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	F I	
A23L 1/10	102	A23L 1/10	102
			Z
A23G 3/00	106	A23G 3/00	106
A23L 1/16		A23L 1/16	A
			F
審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全9頁)			

(21) 出願番号	特願平8-323143	(71) 出願人	596099594 有限会社 ライフ・アドバンス研究所 愛知県名古屋市西区枇杷島四丁目9番30号
(22) 出願日	平成8年(1996)12月3日	(72) 発明者	加藤 榮信 福井県福井市川合鷺塚町25号12番地の2
(31) 優先権主張番号	特願平7-323045	(72) 発明者	細田 真也 福井県福井市御幸3丁目2-21
(32) 優先日	平7(1995)12月12日	(74) 代理人	弁理士 飯田 昭夫 (外1名)
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

(54) 【発明の名称】 澱粉系食品の表層改質添加剤

(57) 【要約】

【課題】 澱粉系食品用原料粉に添加して使用した場合、澱粉系食品の耐熱水膨潤・崩壊性、食感等の表層品質を改善することができる添加剤を提供すること。

【解決手段】 澱粉系食品の製造に際して、水と共に、耐熱水膨潤性・崩壊性、食感等の表層品質を改善するために、澱粉系食品原料粉に添加される添加剤。ゼラチン、卵白、カゼイン、グルテンの群から選択される少なくとも1種の蛋白と、トランスグルタミナーゼとを必須成分とする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 澱粉系食品の製造に際して、水と共に、耐熱水膨潤性・崩壊性、食感等の表層品質を改善するために、澱粉系食品原料粉に添加される添加剤であって、ゼラチン、卵白、カゼイン、グルテンの群から選択される少なくとも1種の蛋白と、トランスグルタミナーゼとを必須成分とする澱粉系食品の表層改質添加剤。

【請求項2】 少なくとも表層部が、澱粉系食品原料粉に、請求項1記載の表層改質添加剤及び水が添加された捏和物の加熱処理物で形成されていることを特徴とする澱粉系食品。

【請求項3】 表層改質添加剤が、蛋白成分換算で、全組成量に対して、0.2～10wt%配合されているとともに、蛋白1gに対して、トランスグルタミナーゼを0.001～50単位含有することを特徴とする請求項2記載の澱粉系食品。

【請求項4】 澱粉系食品が餅であることを特徴とする請求項3記載の澱粉系食品。

【請求項5】 澱粉系食品が団子であることを特徴とする請求項3記載の澱粉系食品。

【請求項6】 澱粉系食品がめん類であることを特徴とする請求項3記載の澱粉系食品。

【請求項7】 澱粉系食品原料粉に、請求項1記載の表層改質添加剤及び水を添加して捏和した捏和物で少なくとも表層部を形成し、加熱処理して製造することを特徴とする澱粉系食品の製造方法。

【請求項8】 前記表層改質添加剤が、蛋白成分換算で、全組成量に対して、0.2～10wt%配合されているとともに、蛋白1gに対して、トランスグルタミナーゼを0.001～50単位含有することを特徴とする請求項7記載の澱粉系食品の製造方法。

【請求項9】 澱粉系食品が餅であることを特徴とする請求項8記載の澱粉系食品の製造方法。

【請求項10】 澱粉系食品が団子であることを特徴とする請求項8記載の澱粉系食品の製造方法。

【請求項11】 澱粉系食品がめん類であることを特徴とする請求項8記載の澱粉系食品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、澱粉系食品の製造に際して、外観・食感改善及び煮溶け防止等の表層品質を改善するために添加される添加剤に関する。ここでは、澱粉系食品、特に、餅を主として例に採り説明するが、団子・めん類等でも同様である。

【0002】

【従来の技術】一般に、餅は、糯米を水に浸漬し、蒸煮後、杵でついて製造されるか、または、糯粉に水を加えて捏和・加熱処理又は蒸練して製造される。

【0003】このような餅は、雑煮、ぜんざい、しろこ、鍋物等の煮込み料理に広く使用されているが、煮込

み過ぎると煮汁に溶解して形が崩れると共に汁が濁ったり、粘性を示すようになったりするといった欠点がある。このため、常時監視する必要がある、不便であった。使い勝手が良いとされている真空パック餅にあっては煮溶けが特に著しく、即ち、耐熱水膨潤性・崩壊性に劣り、煮汁を沸騰させただけで煮崩れて餅としての形態を失って、食感とともに外観も損なう。

【0004】また、めん類においても、即ち、耐熱水膨潤性・崩壊性に劣ると、ふやけ易く、食感を大幅に損なう。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記にかんがみて、澱粉系食品用原料粉に添加して使用した場合、澱粉系食品の耐熱水膨潤性・崩壊性、食感等の表層品質を改善することができる添加剤及び該添加剤を使用した澱粉系食品を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】発明者らは、上記の課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、糯粉（モチコ）等の穀粉（澱粉系食品原料粉）に蛋白とトランスグルタミナーゼを添加することにより、澱粉系食品の外観、食感及び耐熱水膨潤性・崩壊性を改善できることを見出し、下記構成の本発明を完成するに至った。

【0007】本発明にかかる澱粉系食品の表層改質添加剤は、澱粉系食品の製造に際して、澱粉系穀粉に、捏和に際して、水と共に耐熱水膨潤性・崩壊性（耐煮とけ性）、食感等の表層品質を改善するために添加される添加剤であって、ゼラチン、卵白、カゼイン、グルテンの群から選択される少なくとも1種の蛋白とトランスグルタミナーゼとを必須成分とするものである。

【0008】また、本発明にかかる澱粉系食品は、少なくとも表層部が、澱粉系食品原料粉に、上記表層改質添加剤及び水が添加された捏和物の加熱処理物で形成されていることを特徴とするものである。

【0009】更に、本発明にかかる澱粉系食品の製造方法は、上記表層改質添加剤及び水を添加して捏和した捏和物で少なくとも表層部を形成し、加熱処理して製造することを特徴とするものである。

【0010】

【構成の詳細な説明】以下、本発明の構成を詳細に説明をする。配合単位は、特に断らない限り重量単位とする。

【0011】A. 本発明の澱粉系食品の表層改質添加剤は、特定の群から選択される少なくとも1種の蛋白とトランスグルタミナーゼとを必須成分とする。

【0012】(I) 上記蛋白は、ゼラチン、卵白、カゼイン、グルテン（小麦蛋白）の群から選択される少なくとも1種とする。それらの加水分解物及び改質物などでもよい。

【0013】これらの特定群から選択される蛋白は、ト

ランスグルタミナーゼの働きで架橋形成しやすいため、耐熱水膨潤性・崩壊性を改善する作用を奏する。

【0014】なお、卵白や全卵のような液状の蛋白の場合、その固形分の重量%とする。

【0015】(2) 上記ランスグルタミナーゼとしては、試薬として市販されている動物起源のものも使用できるが、高価なので、微生物由来のものを使い易いように製剤化したものを使用することが好ましい。

【0016】ランスグルタミナーゼ以外の、グルタミナーゼは、工業的に生産されておらず、高価で食品工業には適さず、生化学試験にしか使用できない。

【0017】上記ランスグルタミナーゼは、上記蛋白の重合・架橋化によるマトリックスを形成させて澱粉系食品の耐熱水膨潤性・崩壊性を改善する作用を奏する。

【0018】ランスグルタミナーゼは、通常蛋白1g 当り0.001~50単位、望ましくは、0.01~10単位含有するものとする。過剰に含有させても、改善作用がそれ以上に増大せず無駄である。

【0019】ランスグルタミナーゼを作用させる条件は、蛋白の量や性質及び酵素量にもよるが、1~60℃で10分~36時間が適当である。

【0020】B. 上記本発明の表層改質添加剤を使用し、澱粉系食品の製造方法を説明する。

【0021】(1) 澱粉系食品原料粉とは、澱粉系穀粉を主体とするものである。例えば、餅の場合、糯(モチ)粉を、団子の場合、粳(ウルチ)粉を、めん類の場合は、小麦粉、そば粉をそれぞれ主体とする。

【0022】単なる、糯粉及び粳粉の他に、白玉粉、求肥粉、寒梅粉、道明寺粉、上新粉、みじん粉等と称されるものも含み、これらのものを、食品に要求される食感・風味・コスト等を考慮して、単独、または、適宜混合して用いる。

【0023】また、上記澱粉系原料粉には、上記糯粉、粳粉、小麦粉、そば粉以外に、馬鈴薯、さつまいも、キャッサバ、小麦、とうもろこし、米、緑豆などから得られる澱粉及びそれらの加工澱粉などを、適宜、加えることもできる。

【0024】ワキシコーン澱粉やタピオカ澱粉及びそれらの加工澱粉は、保存中に澱粉が老化(α 澱粉の β 化)して固くなるのを防ぐ作用があり望ましい。

【0025】米粉(糯粉・粳粉)または小麦粉、そば粉等の澱粉系穀粉の使用量は、全組成量に対し、30~80%、好ましくは40~70%の範囲とする。80%を越えると成形できる捏和物を得ることが困難であり、他方、30%未満では流動性が高くて成形できない。

【0026】(2) 上記澱粉系食品原料粉と表層改質添加剤及び水とからなる捏和物を製造する態様としては、下記の方法がある。

【0027】①澱粉系食品原料粉に表層改質添加剤を混合した混合物に、水を加えて捏和する。

【0028】②水に表層改質添加剤を添加して、ついで澱粉系食品原料粉を加えて捏和する。

【0029】③表層改質添加剤を水に加えて得られる混合液を、澱粉系食品原料粉に加えて捏和する。

【0030】ここで、表層改質添加剤が、蛋白成分換算で、全組成量に対して、0.2~10wt%、好ましくは0.5~8%含有するように配合する。このときの、ランスグルタミナーゼの含有量は、前述の如く、通常、蛋白1gに対して、0.001~50単位の範囲、製剤とした場合、通常、全組成量に対しては、0.02~5%、望ましくは、0.05~2%の範囲となるものとする。

【0031】蛋白成分の使用料が0.2%より少ない場合は、耐熱水膨潤性・崩壊性(いわゆる煮溶け抑制効果)が得られない。団子餅とする場合は、10%以内とする。10%を越える場合は、煮溶けは完全に抑えられるが、餅の食感を失い、餅特有の伸びの無い団子的なテクチャーを呈すようになるので、好ましくない。

【0032】上記捏和物の製造に際し、保存中の老化防止、栄養・健康・味覚増大等のために、適宜、他の表層改質添加剤以外の副資材を、即ち、乳化剤、食塩、砂糖、調味料、甘味料、pH調整剤、油脂、食物繊維、ミネラル、ビタミン、キトサン、薬草、野菜、着色料、種物などを必要に応じて常法により添加することができる。

【0033】乳化剤は、保存中の老化防止のために添加するもので、ショ糖脂肪酸エステル、グリセリン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、プロピレングリコール脂肪酸エステル、レシチンなど挙げることができる。

【0034】食物繊維としては、寒天、セルロースなどを、ミネラルとしては、貝カルシウム、塩化マグネシウムなどを、挙げることができる。

【0035】餅、団子等に使用する種物としては、小豆、大豆、胡麻、小えび、海藻等を挙げることができる。

【0036】(3) 以上のような一般的な方法で得られる捏和物を充填機によりバック充填、または団子類成形機、麺類押出機(製麺機)等により成形後、1~60℃で10分~36時間反応させる。この反応物を通常の加熱機器により熱処理、即ち90~130℃に加熱して、餅、団子、めん類等の澱粉系食品が得られる。

【0037】これらの澱粉系食品は、利用者の要望によりそのまま冷却又は冷凍して保存・流通させ、食するときに煮込むことも可能である。

【0038】また、望むならば、餅、団子の場合は、捏和物に、餡、栗、苺などを包み込んだりすることも勿論可能である。

【0039】なお、本発明の表層改質剤を添加した捏和物で、澱粉系食品全体を構成する必要はなく、少なくと

も表層部のみを当該捏和物で形成すれば、本発明の作用・効果を奏する。即ち、餅、団子の場合は、本発明の捏和物で包み込んで、また、めん類の場合は、二色押出機を用いて表層側を本発明の捏和物で形成する。

【0040】

【発明の作用・効果】上記の如く、蛋白及びトランスグルタミナーゼからなる表層改質添加剤を、澱粉系食品原料粉に水と共に添加して捏和物とし加熱処理して得た澱粉系食品は、蛋白にトランスグルタミナーゼが作用して分子内及び分子間結合を有するマトリックス構造となる。このため、本発明の澱粉系食品は、表層部の耐熱水膨潤性・崩壊性が改善され、澱粉の溶出を抑えられる。

【0041】従って、当該澱粉系食品は、煮込んだときに、蛋白又はトランスグルタミナーゼの一方のみしか添加していない澱粉系食品のように溶けて煮崩れることがなく、鍋物等の煮込み料理及びレトルト食品に好適である。

【0042】なお、本発明の表層改質添加剤は、卵製品、肉製品などの具材に使用しても、食感・外観等の表層改質が期待できる。また、表層改質添加剤及びその澱粉混合物を、杵搗餅に応用することもできる。

【0043】

【実施例】以下、本発明の効果を確認するために、比較例とともに行った実施例について説明をする。

【0044】A. 試料の調製

なお、以下の説明で使用トランスグルタミナーゼを示す「アクティバ」は、味の素株式会社の商品名である。

【0045】(1) 実施例1～6（単層餅：先の出願の対応実施例）

＜実施例1＞糯粉1kg、ゼラチン15g、トランスグルタミナーゼ（「アクティバTG-K」）3g及びショ糖脂肪酸エステル5gを混合しながら水0.8kgを加えて捏和する。この捏和物を真空パックに充填して40℃に2時間加熱後、オートクレーブで20分間加熱して真空パックの単層餅を得る。

【0046】＜実施例2＞糯粉0.8kg、タピオカ加工澱粉0.2kg及びトランスグルタミナーゼ（「アクティバTG-B」）10gを混合しながら卵白0.1kg及び水0.6kgの混合液を加えて捏和する。この捏和物を約10gに切り分けて球状にし、一夜室温放置後、沸騰水浴中に投入して10分間加熱し、冷水中で冷却して球状の単層餅を得る。

【0047】＜実施例3＞糯粉1kg、ゼラチン25g、乾燥卵白25g、クエン酸ナトリウム10g及びトランスグルタミナーゼ（「アクティバTG-K」）5gを混合しながら水0.8kgを加えて捏和する。この捏和物を約30gに切り分けて円盤状にし、3時間室温放置後、冷蔵庫保存する。この保存物を約95℃の蒸気浴内で30分間加熱して円盤状の単層餅を得る。

【0048】＜実施例4＞白玉粉0.7kg、ワキシ

コーン澱粉0.3kg、カゼインナトリウム60g、グルテン50g、貝カルシウム10g及びトランスグルタミナーゼ（「アクティバTG-Kしなやか」）20gを混合しながら水1kgを加えて捏和する。この捏和物を約40gに切り分けて直方体状にし、一夜室温放置後、110℃のオープン内で30分間加熱して直方体状の単層餅を得る。

【0049】＜実施例5＞糯粉0.8kg、タピオカ加工澱粉0.2kg、カゼインナトリウム50g、大豆蛋白80g及びヨモギ粉末60gを混合しながらゼラチン20g、トランスグルタミナーゼ（「アクティバTG-Mコシキープ」）8g、砂糖20g及び食塩2gの水1kgの液を加えて捏和する。この捏和物を50℃に30分間、室温に1時間保持後、冷蔵庫に一夜放置し、蒸機で20分間加熱する。この加熱物を練って成形し、約50gに切り分けて円盤状にし、トレーに入れて密封後、加熱殺菌して緑色で円盤状の単層餅を得る。

【0050】＜実施例6＞糯粉1.6kg、上新粉0.4kg、ゼラチン15g、乾燥卵白20g及びトランスグルタミナーゼ（「アクティバTG-B」）5gの混合物に35℃の湯1.6kgを加えて捏和する。この捏和物を平面幅4cmのケーシングに充填し、30℃で3時間放置後、オートクレーブで30分間加熱して棒状（ソーセージ様）の単層餅を得る。

【0051】(2) 実施例7～11（複層餅）

＜実施例7＞糯粉1kg、ヨモギ粉40g、及びトランスグルタミナーゼ（「アクティバTG-B」）3gを混合しながら卵白0.2kg及び水0.5kgの混合液を加えて捏和する。搗きたての餅1個50g当りをロールで広げたこの捏和物30gで包み込み、3時間室温放置後、蒸気で30分間加熱して複層餅を得る。

【0052】＜実施例8＞糯粉0.8kg、ワキシコーン澱粉0.2kg、ゼラチン20g、乾燥卵白25g及びトランスグルタミナーゼ（「アクティバTG-K」）5gを混合しながら水1kgを加えて捏和する。小豆入り硬化餅を蒸して柔らかくした餅1個50g当りをロールで広げたこの捏和物30gで包み込み、40℃で2時間放置後、蒸気で30分間加熱して複層餅を得る。

【0053】＜実施例9＞糯粉1kg及びグルテン0.12kgを混合しながらゼラチン24g、乾燥卵白30g及びトランスグルタミナーゼ（「アクティバTG-K」）6gの水1kgの液を加えて捏和し、ロールで広げて薄い帯状とする。別に、糯粉1.6kg、タピオカ加工澱粉0.4kg、カゼインナトリウム0.1kg、大豆蛋白0.16kg及びヨモギ粉末0.12kgを混合しながらゼラチン40g、トランスグルタミナーゼ（「アクティバTG-Mコシキープ」）16g、砂糖40g及び食塩4gの水2kgの液を加えて捏和し、約50gに切り分けて球形にする。この球形捏和物を先の帯状捏和物20gで包み込み、一夜放置後、蒸気で30分

間加熱して複層餅を得る。

【0054】＜実施例10＞小麦粉0.5kg、糯粉0.4kg及びタピオカ加工澱粉0.1kgを混合しながらゼラチン16g、乾燥卵白20g及びトランスグルタミナーゼ（「アクティブTG-K」）4gの水0.6kgの液を加えて捏和し、ロールで広げて薄い帯状とする。別に、糯粉1.8kg、タピオカ加工澱粉0.2kg、ゼラチン20g、乾燥卵白10g及びトランスグルタミナーゼ（「アクティブTG-Kしなやか」）5gを混合しながら水1.6kgを加えて捏和し、約40gに切り分けて球形にする。この球形捏和物を先の帯状捏和物20gで包み込み、3時間室温放置後、冷蔵庫保存する。この保存物を約95℃の蒸気浴内で30分間加熱して複層餅を得る。

【0055】＜実施例11＞小麦粉0.5kg、糯粉0.5kg、カゼインナトリウム0.1kg及びトランスグルタミナーゼ（「アクティブTG-B」）30gを混合しながら水0.66kgを加えて捏和し、ロールで広げて薄い帯状とする。別に、糯粉2kg、ゼラチン30g及びホウレンソウ粉末0.1kgを混合しながら水1.6kgを加えて捏和し、約60gに切り分けて球形にする。この球形捏和物を先の帯状捏和物30gで包み込み、一夜放置後、蒸気で30分間加熱して複層餅を得る。

【0056】(3) 実施例1～11の対照比較例
＜比較例1＞糯粉1kgに水0.8kgを加えて捏和する。この捏和物を真空パックに充填してオートクレーブで20分間加熱して真空パック餅を得る。

【0057】＜比較例2＞糯粉1kg及びトランスグルタミナーゼ（「アクティブTG-K」）3gを混合しながら水0.8kgを加えて捏和する。この捏和物を真空パックに充填してオートクレーブで20分間加熱して真空パック餅を得る。

【0058】＜比較例3＞糯粉1kg、ゼラチン15g及びショ糖脂脂肪酸エステル5gを混合しながら水0.8kgを加えて捏和する。この捏和物を真空パックに充填してオートクレーブで20分間加熱して真空パック餅を得る。

【0059】＜比較例4＞糯粉0.8kg及びタピオカ加工澱粉0.2kgを混合しながら卵白0.1kg及び水0.6kgの混合液を加えて捏和する。この捏和物を約10gに切り分けて球状にし、沸騰水浴中に投入して10分間加熱し、冷水中で冷却して球状の餅を得る。

(4) 実施例12～14・比較例5～7（餅以外の澱粉系食品）

＜実施例12（3色団子）＞上新粉（粳粉）2kg、ゼラチン20g、乾燥卵白5g及びトランスグルタミナーゼ（「アクティブTG-B」）5gの混合物に水1.6kgを加えて捏和する。この捏和物を3分割し、1つには赤色3号を適量添加してよく捏和する。もう1つには

クチナシ青色素と抽出カロチンの混合緑色素を適量添加してよく捏和する。これら3色の捏和物をそれぞれ約8gに切り分けて球状にし、竹串に各色1個ずつ刺して室温2時間放置後、蒸器で15分間加熱して3色団子を得る。

【0060】＜比較例5（3色団子）＞上新粉2kgに水1.6kgを加えて捏和する。この捏和物を3分割し、1つには赤色3号を適量添加してよく捏和する。もう1つにはクチナシ青色素と抽出カロチンの混合緑色素を適量添加してよく捏和する。これら3色の捏和物をそれぞれ約8gに切り分けて球状にし、竹串に各色1個ずつ刺した後、蒸器で15分間加熱して3色団子を得る。

【0061】＜実施例13（うどん）＞中力粉1kg、ゼラチン10g、乾燥卵白10g及びトランスグルタミナーゼ（「アクティブTG-K」）2gの混合物に食塩水（食塩60g、水450g）を少量ずつ加えながら捏和した後、30℃で3時間熟成させる。この捏和物を製麺器で製麺してうどんを得る。

【0062】＜比較例6（うどん）＞中力粉1kgに食塩水（食塩60g、水450g）を少量ずつ加えながら捏和した後、3時間熟成させる。この捏和物を製麺器で製麺してうどんを得る。

【0063】＜実施例14（蕎麦）＞蕎麦粉0.8kg、強力粉0.2kg、加工澱粉0.1kg、ゼラチン10g、乾燥卵白10g、グルテン1g及びトランスグルタミナーゼ（「アクティブTG-K」）2gの混合物に水470gを加えて捏和する。この捏和物を製麺器で製麺後、室温2時間放置して蕎麦を得る。

【0064】＜比較例7（蕎麦）＞蕎麦粉0.8kg、強力粉0.2kg及び加工澱粉0.1kgの混合物に水465gを加えて捏和する。この捏和物を製麺器で製麺して蕎麦を得る。

【0065】B. 試験方法

(1) 実施例1～11、比較例1～4、市販品

実施例及び比較例で調製した餅並びに市販の真空パック餅を試料とし、沸騰水中に入れて煮込み、経時的に餅の外観変化及び食感並びに煮込み液の濁りを調べた。

【0066】①餅の外観変化

試料の外観変化の結果は表1に示す通りであり、市販の真空パック餅、常法により調製した比較例1の餅及びゼラチンを添加した比較例3の餅は加熱されて浮上すると同時に煮溶け出したが、卵白を添加した比較例4の餅は若干煮溶けが抑制され、トランスグルタミナーゼのみを添加した比較例2の餅は僅かながら抑制効果が認められたものの何れも不十分である。然るに、蛋白及びトランスグルタミナーゼの両方を配合した各実施例の餅は、少なくとも15分以上変化が認められず、蛋白の組合せや増量により更に抑制効果が高くなった。

【0067】②煮込み液の外観変化

試料を煮込んだときの液の外観変化の結果を表2に示す

が、煮溶け難い餅の場合、20分以上煮込んで初めて濁りだしたのに対し、市販品及び比較例の餅では煮溶けのために10分たたない間に白濁～粘性を示した。

【0068】③煮込んだ餅の食感

煮込んだときの試料の食感は表3のように変化した。煮溶け難い餅は、20分以上煮込んでも表面部のみが水っぽくなる程度であったが、市販品及び比較例1～3の餅は数分で煮崩れたために5分後にはもはや餅の食感が消失していた。卵白を添加した比較例4の餅でも20分後には全体的に水っぽくなり、餅の食感が僅かに残っている程度であった。

【0069】(2) 実施例12～14、比較例5～7

実施例及び比較例で調製した澱粉系食品を試料とし、沸騰水中に入れて煮込み、上記と同様にして経時的に外観変化及び食感並びに煮込み液の濁りを調べた。

【0070】それらの結果を、表4～6に示すが、各実施例12～14は、各対照比較例5～7に比して、いずれの試験項目においても、経時的な変化が格段に遅いことが分かる。

【0071】

【表1】

試 料	煮込み時間 (分)									
	0	5	10	15	20	30	60	120	180	240
実-1	-	-	-	±	+	+	+			
実-2	-	-	-	-	±	+	+			
実-3	-	-	-	-	-	±	+			
実-4	-	-	-	-	-	±	+			
実-5	-	-	-	-	-	±	+			
実-6	-	-	-	-	-	±	+			
実-7	-	-	-	-	-	-	-	-	±	+
実-8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
実-9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
実-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
実-11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±
比-1	-	+++								
比-2	-	+	++	+++						
比-3	-	+++								
比-4	-	±	+	+	++	+++				
市販品	-	+++								

- : 変化なし
 ± : 膨潤
 + : 表面が溶け出して肌荒れ状態
 ++ : 一部が煮溶けて変形
 +++ : 煮崩れ

【0072】

【表2】

試料	煮込み時間 (分)									
	0	5	10	15	20	30	60	120	180	240
実-1	-	-	-	±	+	+	+			
実-2	-	-	-	-	±	+	+			
実-3	-	-	-	-	-	-	±			
実-4	-	-	-	-	-	-	±			
実-5	-	-	-	-	-	-	±			
実-6	-	-	-	-	-	-	±			
実-7	-	-	-	-	-	-	-	-	±	+
実-8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
実-9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
実-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
実-11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±
比-1	-	+++								
比-2	-	++	++	+++						
比-3	-	+++								
比-4	-	±	++	++	++	+++				
市販品	-	+++								

- : 澄明
 ± : 殆ど濁り無し
 + : 剥離した餅の一部が浮遊
 ++ : 白濁
 +++ : 粘性の出現

【0073】

【表3】

試 料	煮込み時間 (分)									
	0	5	10	15	20	30	60	120	180	240
実-1	-	-	-	±	+	+	+			
実-2	-	-	-	-	±	+	+			
実-3	-	-	-	-	-	-	±			
実-4	-	-	-	-	-	-	±			
実-5	-	-	-	-	-	-	±			
実-6	-	-	-	-	-	-	±			
実-7	-	-	-	-	-	-	-	±	+	+
実-8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±
実-9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±
実-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±
実-11	-	-	-	-	-	-	-	-	±	±
比-1	-	+++								
比-2	-	+	++	+++						
比-3	-	+++								
比-4	-	±	+	+	++	+++				
市販品	-	+++								

- : 変化無く餅の粘りと伸びあり
 ± : 表面のみ柔らかいが、餅の粘りと伸びあり
 + : 表層は水っぽいが、内部は餅の粘りと伸びあり
 ++ : 全体的に水っぽくなり、中心部のみが餅の粘りと伸びあり
 +++ : 煮崩れて餅の食感が消失

【0074】

【表4】

雷式米斗	煮込み時間 (分)						
	5	10	20	30	40	60	90
実施例12	-	-	-	±	±	±	
比較例5	-	-	±	+	+	++	
実施例13	-	-	-	±	±	±	+
比較例6	-	±	+	++			
実施例14	-	-	-	±	++		
比較例7	-	±	++	+++			

- : 変化なし
 ± : 表面の滑らかさ消失
 + : 表面が溶け出して肌荒れ状態
 ++ : 表層がひどく膨潤
 +++ : 煮崩れた

【0075】

【表5】

試料	煮込み時間 (分)						
	5	10	20	30	40	60	90
実施例12	-	-	-	±	±	±	
比較例5	-	±	+	++	++	+++	
実施例13	-	-	-	±	±	±	+
比較例6	-	-	±	+	++	+++	
実施例14	-	-	-	+	++		
比較例7	-	+	++	+++			

- : 澄明
 ± : 殆ど濁りなし
 + : 濁り始めた
 ++ : かなり濁った
 +++ : ひどく濁った

【0076】

【表6】

試料	煮込み時間 (分)						
	5	10	20	30	40	60	90
実施例12	-	-	-	±	±	+	
比較例5	-	-	±	+	+	++	
実施例13	-	-	-	-	-	±	+
比較例6	-	-	±	+	+	++	
実施例14	-	-	±	+	++		
比較例7	±	+	++				

- : 変化なし
 ± : 表面のみ柔らかい
 + : 表層が水っぽい
 ++ : 水っぽい